

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-9127

(P2004-9127A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

B23K 1/08  
C23C 8/26  
H05K 3/34

F 1

B23K 1/08 320Z  
C23C 8/26  
H05K 3/34 506K

テーマコード (参考)

4E080  
4K028  
5E319

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-169612 (P2002-169612)  
(22) 出願日 平成14年6月11日 (2002.6.11)

(71) 出願人 000199197  
千住金属工業株式会社  
東京都足立区千住橋戸町23番地  
(72) 発明者 小川 唯道  
東京都足立区千住橋戸町23番地 千住金  
属工業株式会社内  
Fターム(参考) 4E080 AA01 AB03 BA14 BA17 CA08  
4K028 AA02 AB01  
5E319 AA01 AC01 BB01 CC24 GG20

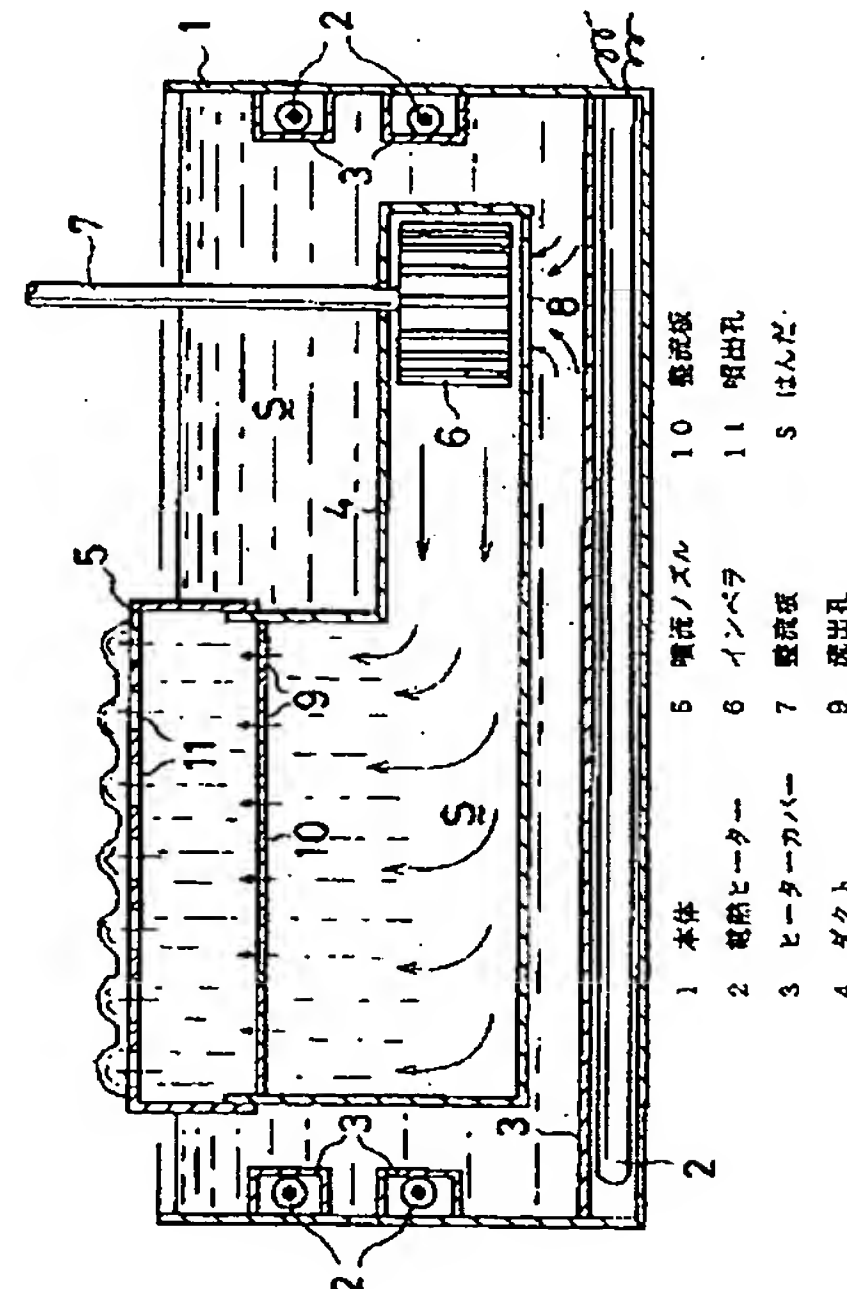
(54) 【発明の名称】 噴流はんだ槽

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 過酷な条件下でも食われが発生しないばかりでなく、特殊な設備を用いなくとも融溶はんだが金属的に付着しない噴流はんだ槽を提供する。

【解決手段】 噴流はんだ槽でも非常に高温となるヒーターカバーや溶融はんだが勢いよく当たるダクト4、インペラ6、整流板7、噴流ノズル5等に窒化処理を施して食われを防止する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

電熱ヒーターで溶融させた溶融はんだを噴流ポンプで流動させ、該溶融はんだをダクトを通して噴流ノズルから噴流させる噴流はんだ槽において、局部的に高温となる構成部材や流動する溶融はんだが勢いよく接する構成部材をステンレス鋼で形成するとともに、該ステンレス鋼の表面に窒化処理を施してあることを特徴とする噴流はんだ槽。

## 【請求項2】

前記局部的に高温となる構成部材は、電熱ヒーターを覆うヒーターカバーであることを特徴とする請求項1記載の噴流はんだ槽。

## 【請求項3】

前記溶融はんだが勢いよく接する構成部材は、インペラ、ダクト、整流板、噴流ノズル等であることを特徴とする請求項1記載の噴流はんだ槽。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、プリント基板のはんだ付けに使用する噴流はんだ槽に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

プリント基板のはんだ付け方法としては、プリント基板を溶融したはんだに接触させてはんだ付けする浸漬法がある。この浸漬法は、はんだ付け装置に設置されたフラクサーでプリント基板にフラックス塗布、該塗布部を予備加熱、噴流はんだ槽で溶融はんだの付着、冷却装置での冷却、等の処理を行ってはんだ付けを行う。はんだ付け装置に設置された噴流はんだ槽は、噴流ノズル、該噴流ノズルと接続したダクト、ダクトの端部に設置されたポンプ等から構成されている。この噴流はんだ槽では、電熱ヒーターではんだを溶融させ、溶融したはんだをポンプでダクトに送り、ダクトに接続された噴流ノズルから噴流させて、噴流した溶融はんだにプリント基板を接触させる。

## 【0003】

一般に噴流はんだ槽を構成する部材はステンレス鋼である。ステンレス鋼は、Fe、Ni、Crの合金であり、表面にCrの酸化膜が形成されるため、溶融はんだが付着しにくいものである。しかしながら、はんだが付着しにくいステンレス鋼であっても、表面が傷付けられられてクロムの酸化膜が剥がされたり、強いフラックスで酸化膜が除去されたりすると、はんだがステンレス鋼と金属的に付着してしまうことがある。

## 【0004】

ステンレス鋼がはんだと金属的に付着してしまうと、ステンレス鋼が溶融はんだ中に溶け出すという「食われ」が起こる。このステンレス鋼における食われは、はんだ中のSnがステンレス鋼のFe、Ni、Crと合金化し、これらが溶融はんだ中に徐々に溶け出すことである。食われが進行すると板状のステンレス鋼では穴があいたり、周縁部がなくなったりしてしまう。はんだ槽において食われが起こると、高温となった溶融はんだがこぼれ出し、床面を焦がしたりはんだ付け装置内の配線を焦がしてショートさせたり、さらにははんだ付け装置の近くにいる作業者に火傷を負わしたりするという事故を起こす危険性がある。

## 【0005】

ステンレス鋼で食われが発生する原因は、Snとステンレス鋼中のFe、Ni、Crが合金化することにより起こるが、これはSnとの合金がFe、Ni、Crよりも融点が下がるため、溶融はんだ中に溶けやすくなるからである。つまりSnの含有量が多いはんだ程、食われが顕著になる。

## 【0006】

噴流はんだ槽で食われの起き易い箇所は、、ヒーターカバー、ダクト、インペラ、整流板、噴流ノズル等である。つまり異常に高温に曝されたり、溶融はんだが勢いよく当たったりする箇所に食われが発生する。

## 【0007】

ヒーターカバーでは、内部に収納された電熱ヒーターに通電すると、相当の高温に加熱される。電熱ヒーターは鉛フリーはんだの融点、例えば鉛フリーはんだの融点が220℃であれば電熱ヒーターそのものの温度は500℃以上となり、該電熱ヒーターを覆うヒーターカバーも300℃以上となる。そしてはんだ付け作業が終了し、電熱ヒーターの通電を止めて鉛フリーはんだが固化すると鉛フリーはんだやヒーターカバーは室温まで下がる。このようにはんだ付け作業時の高温と作業終了後の低温の繰り返しで、はんだとステンレス鋼の熱膨張率の相違により、はんだとステンレス鋼が擦れてステンレス鋼の表面酸化膜が破れ、はんだが溶融したときにステンレス鋼に食われが生ずる。またステンレス鋼は高温になると表面の酸化膜も弱くなり、さらにはんだに食われやすくなる。

10

## 【0008】

ダクト、インペラ、整流板、噴流ノズル等は、溶融はんだが勢いよく当たると、食われが発生する。これは比重の大きい溶融はんだがステンレス鋼に勢いよく当たるとモーメントが大きくなり、ステンレス鋼表面の酸化膜を破壊し、そこから食われが起こる。また溶融はんだが勢いよく当たるとは、溶融はんだとステンレス鋼が擦れることであり、このことからステンレス鋼表面の酸化膜が破壊されて食われが起こることになる。ダクト、インペラ、整流板、噴流ノズル等で食われが起き易いのは、これらが原因である。

## 【0009】

ところで従来のはんだとしては、Pb-63Snが多く使用されてきたが、このPb-63SnはんだはSn含有量が6割程度であるため、それ程、顕著に食われは起こらなかった。しかしながらPb-63Snは、Pb中毒を起こす危険性があるとして、その使用が規制されるようになってきた。つまりPb入りはんだを用いた電子機器が故障したり古くなって使い勝手が悪くなったりした場合、修理や機能向上等をせず埋め立て処分されてきたものであるが、埋め立て処分されたプリント基板に酸性雨が接触すると、はんだ中のPb成分が溶け出し、さらにPb成分を含んだ酸性雨が地下水に混入する。このPb成分を含んだ地下水を長年月にわたって飲用すると鉛中毒を起こす危険性があるとしてPb入りはんだの使用が規制されるようになってきた。その結果、Pbを全く含まない鉛フリーはんだが使用されるようになってきたわけであるが、鉛フリーはんだはSnの含有量が90%以上という従来Pb入りはんだよりも多いため、ステンレス鋼に対して食われを起こしやすいものである。

20

30

## 【0010】

従来よりはんだ槽が食われを起こさないような手段は採られていた。その手段とは、はんだ槽を構成するステンレス鋼の表面に処理を施すことである。従来から用いられていたはんだ槽構成部材の表面処理とは、特開昭61-82966号のフッ素樹脂コーティングであり、本発明出願人が特開平11-47918号で提案した硫化物と窒化物を主体とした化合物を生成したもの等である。

## 【0011】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところでフッ素樹脂コーティングは、ステンレス鋼との接着が強固でなく、金ヘラで掻いたり物が当たったりすると簡単に剥がれてしまうものであった。特にヒーター部分では局部的に高温となるためフッ素樹脂の劣化が激しくなり容易に剥離してしまう。またはんだ槽中でも溶融はんだが勢いよく流動したり、溶融はんだがぶつかったりする部分でもフッ素樹脂が溶融はんだの物理的作用で剥離されてしまう。一方、本発明出願人が提案した特開平11-47918の硫化物と窒化物を主体とした化合物は、食われに対して優れた耐性を有しているが、塩化物を高温で溶融させなければならないため、特殊な装置が必要であり、設備と公害処理に多大な費用がかかるという問題があった。本発明は、過酷な条件下でも食われが発生しないばかりでなく、特殊な設備を用いなくとも溶融はんだが金属的に付着しない噴流はんだ槽を提供することにある。

40

## 【0012】

50

## 【課題を解決するための手段】

本発明者らは、金型や工具の硬化一般に多く用いられている窒化処理をステンレス鋼に施すとステンレス鋼の表面に窒素と金属の化合物が生成して溶融はんだが付着しにくくなることを見出し、本発明を完成させた。

## 【0013】

本発明は、電熱ヒーターで溶融させた溶融はんだを噴流ポンプで流動させ、該溶融はんだをダクトを通して噴流ノズルから噴流させる噴流はんだ槽において、局部的に高温となる構成部材や流動する溶融はんだが勢いよく接する構成部材をステンレス鋼で形成するとともに、該ステンレス鋼の表面に窒化処理を施してあることを特徴とする噴流はんだ槽である。

10

## 【0014】

## 【発明の実施の形態】

噴流はんだ槽で電熱ヒーターを設置した部分は、局部的に高温となる。このように高温となる部分は、はんだ中のSnと合金化しやすくなり、食われが起こりやすい。そこで本発明では、電熱ヒーターを設置した部分に窒化処理を施しておく。電熱ヒーターの設置は、電熱ヒーターを噴流はんだ槽の内側に取り付ける方法と外側に取り付ける方法があるが、食われは内側への取り付けで多く発生する。電熱ヒーターを噴流はんだ槽の内側に取り付ける場合、噴流はんだ槽の側壁や底面にヒーターカバーを設置し、該ヒーターカバーの中に電熱ヒーターを収納する。この場合、ヒーターカバーに窒化処理を施す。またステンレス鋼パイプの中に電熱ヒーターを挿入し、該パイプをはんだ槽の中のはんだ中に設置した投げ込みヒーターの場合はステンレス鋼パイプに窒化処理を施す。

20

## 【0015】

噴流はんだ槽において食われが発生する部分は、局部的に高温となる電熱ヒーター部分ばかりでなく、溶融はんだが勢いよく接する部分でも発生する。この溶融はんだが勢いよく接触する部分とは機械的ポンプの場合は、インペラやスクリュウである。インペラやスクリュウ（以下、単にインペラという）は、溶融はんだ中で回転するため、溶融はんだと強く接触し、ステンレス鋼の表面が溶融はんだで研磨される状態となっている。従って、インペラは食われが発生しやすいことから、インペラにも窒化処理を施す。

## 【0016】

また溶融はんだが強く接触する部分としては、ダクト、整流板、噴流ノズルがある。ダクトは、端部にポンプのインペラが設置されており、溶融はんだがポンプのインペラで勢いよく流動させられ、このとき溶融はんだはインペラとダクト端部の間を高速で通過するため、ダクト壁面が溶融はんだで擦られるようになり、食われが発生しやすくなる。従って、ダクトの内側に窒化処理を施す。

30

## 【0017】

さらにまた整流板や噴流ノズルも食われの発生しやすい部分である。整流板はダクトから乱流状態で送られてきた溶融はんだを整流にするものであり、噴流ノズルはダクトから送られてきた溶融はんだを上方に噴流させるものである。この整流板や噴流ノズルにも、やはり速度の速い溶融はんだが通過し、整流板や噴流ノズルの孔を擦るようになって食われが発生する。従って、整流板と噴流ノズルにも窒化処理を施す。

40

## 【0018】

## 【実施例】

以下図面に基づいて本発明を説明する。図1は本発明の噴流はんだ槽の正面断面図、図2は要部の拡大一部破断斜視図である。

## 【0019】

噴流はんだ槽の本体1は、箱状であり、内部にはんだSが入れられている。本体1の側壁や底部に電熱ヒーター2が配設されており、該電熱ヒーターはステンレス鋼のヒーターカバー3に覆われている。

## 【0020】

本体1内にはダクト4、該ダクトと接続した噴流ノズル5が設置されている。ダクト4の

50



端部は円形部となっており、該円形部には噴流ポンプのインペラ6が設置されている。インペラ6の上部中央にはシャフト7が固定されており、シャフト7はダクト4の上部を貫通し、はんだ8の上方に突出していて図示しないモーターと連動している。

【0021】

ダクト4にはインペラ設置部の下部に流入孔8が穿設されており、またダクト4の開口部には多数の流出孔9を有する整流板10が取り付けられている。またダクト4に接続された噴流ノズル5の上部には多数の噴出孔11が穿設されている。

【0022】

本発明噴流はんだ槽は、全ての構成部分がステンレス鋼で作られており、これら構成部分のうち、少なくともヒーターカバー、ダクト、インペラ、整流板、噴流ノズルに窒化処理が施されているものである。

10

【0023】

次に上記構成からなる本発明噴流はんだ槽におけるはんだの流動状態について説明する。

【0024】

電熱ヒーター2に通電すると、ヒーターカバー3が熱せられ、ヒーターカバー周辺のはんだが溶融し、その熱がさらに伝播して本体1内のはんだが全て溶融する。そして溶融はんだが所定の温度に達したならば、図示しないモーターを駆動させてシャフト7を回転させる。シャフト7の回転に伴ってシャフトに固定されているインペラ6が回転する。すると本体1内の溶融はんだ8はダクト4の流入孔8からダクト4内に流入し、噴流ノズル5方向に送られる。ダクト4内に流入した溶融はんだ8は、先ず横方に流動し、次いで噴流ノズルのある縦方に流動する。ダクト4内での溶融はんだ8は横方から縦方への流動となるため、乱れた状態の乱流となっている。乱流がそのまま噴流ノズルから流出すると一定高さとならず、フロント基板に均一に接触できなくなってはんだ付け不良が発生する。そこでダクト4内の乱流を修正するためにダクトの上部に整流板10を設置してある。乱流の溶融はんだが整流板10の多数の流出孔9を出ると乱流が直されて整流となる。そして整流が噴流ノズル5の噴出孔11から均一高さを噴流され、この噴流している溶融はんだにフロント基板が均一に接触してはんだ付け不良のないはんだ付けが行われる。

20

【0025】

このように噴流はんだ槽では、溶融はんだがダクト4の流入孔8からインペラ6によりダクト4内に流入されるが、このとき溶融はんだはインペラやダクトと強く当たり、またインペラやダクトは溶融はんだで擦られるようになる。またダクト内に流入した溶融はんだは整流板10の流出孔9や噴流ノズル5の噴出孔11を早い流速で通過するため、これらの孔は溶融はんだで擦られるようになる。またヒーターカバー3は高温と低温に曝されてはんだの固化と溶融時に熱膨張率の相違によりはんだに擦られ、さらに加熱時には異常高温となってステンレス鋼製のヒーターカバー表面の酸化膜が破壊されやすくなっている。しかしながら本発明は溶融はんだが強く当たったり、高温に曝される構成部材に窒化処理を施して食われを防止するようになっている。

30

【0026】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の噴流はんだ槽は高温に曝されてステンレス鋼表面の酸化膜が破壊されやすいヒーターカバーや常に溶融はんだが勢いよく当たったり流動する溶融はんだで擦られてステンレス鋼表面の酸化膜が傷付けられやすいダクト、インペラ、整流板、噴流ノズル等に窒化処理を施してあるため、ステンレス鋼と合金化しやすい鉛フリーはんだを用いても食われが発生しないという従来にない優れた効果を奏するものである。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の噴流はんだ槽の正面断面図

【図2】本発明の噴流はんだ槽の要部の拡大一部破断斜視図

【符号の説明】

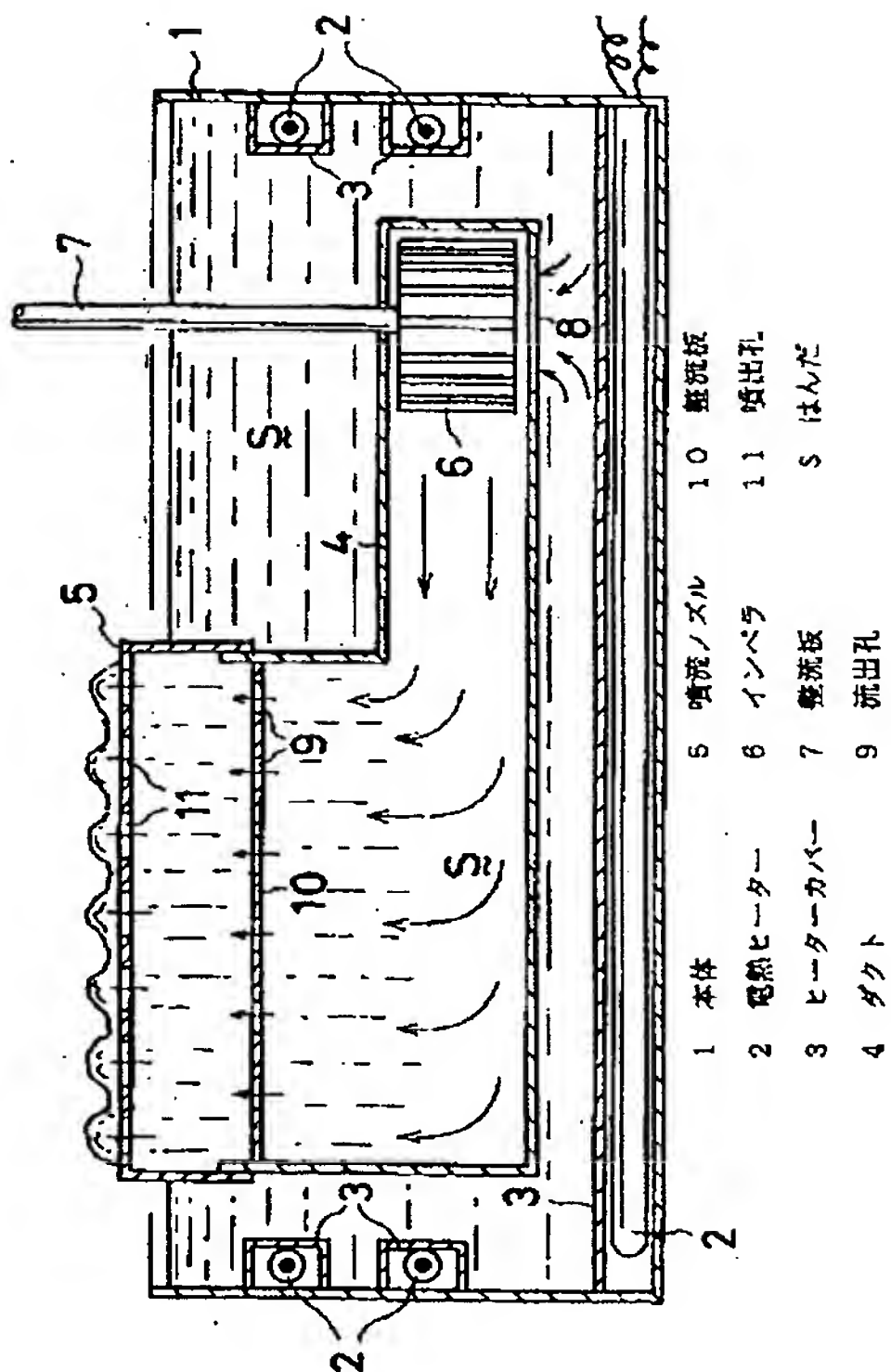
1 本体

2 電熱ヒーター

50

- 3 ヒーターカバー
- 4 ダクト
- 5 噴流ノズル
- 6 インペラ
- 7 整流板
- 9 流出孔
- 10 整流板
- 11 噴出孔
- 8 はんだ

【図1】



【図2】

